

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 85234 호
Application Number PATENT-2000-0085234

출원년월일 : 2000년 12월 29일
Date of Application DEC 29, 2000

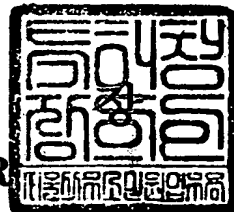
출원인 : 주식회사 샤인 외 1명
Applicant(s) SHINE CO., LTD, et al.



2002 년 01 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2000.12.29
【국제특허분류】	A61M
【발명의 명칭】	발열 코일
【발명의 영문명칭】	thermo coil
【출원인】	
【성명】	김영곤
【출원인코드】	4-1998-028670-3
【출원인】	
【명칭】	주식회사 샤인
【출원인코드】	1-1999-023682-4
【대리인】	
【성명】	구성진
【대리인코드】	9-1998-000640-2
【발명자】	
【성명】	김영곤
【출원인코드】	4-1998-028670-3
【발명자】	
【성명】	박병호
【출원인코드】	4-2000-035285-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신이현
【성명의 영문표기】	SHIN, LEE HYUN
【주민등록번호】	551030-1109515
【우편번호】	614-865
【주소】	부산광역시 부산진구 전포2동 192-4번지
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【조기공개】	신청

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 심사청구, 특허법 제64조의 규정에 의한 출원공개를 신청합니다. 대리인
구성진 (인)

【수수료】

【기본출원료】 18 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 발열코일에 관한 것으로, 내강에 삽입되는 코일에 있어서, 자기적 성질을 가지는 선재를 열처리하여 나선형 코일형태로 형성시키고, 인체의 혈관에 삽입되어 혈관의 혈류를 차단시킴과 동시에 외부자기장의 변화에 의해 자체적으로 열이 발생되어 주변 생체조직을 변성시키는 발열코일을 기술적 요지로 한다. 상기 선재는 듀플렉스 스테인레스, 니켈-구리합금, 철-니켈합금, 팔라듐-코발트 합금으로 구성되는 그룹 중 하나로 구성되어 200℃~1500℃에서 열처리되어 최대발열온도가 30℃~200℃가 된다. 이에 따라, 상기 발열코일이 인체혈관내에 삽입되어 혈류의 흐름을 차단시킴과 동시에 외부의 전기 접속없이 외부자기장을 인가시키면 발열코일이 자체 발열되어 종양조직의 괴사를 유발시키거나 내강 주변조직의 생리적 기능을 변화시켜 질환의 치료효과를 상승시키는 이점이 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

발열코일 혈관 종양 발열 자기장 유도가열 와전류

【명세서】**【발명의 명칭】**

발열 코일{thermo coil}

【도면의 간단한 설명】

도1 - 발열코일의 형상을 나타낸도.

도2 - 발열량 측정장치도.

도3 - 코일의 직경에 따른 발열특성을 나타낸도.

도4 - 코일의 직경에 따른 발열속도를 나타낸도이다.

도5 - 철-니켈합금에서 니켈의 함량에 따른 투자율 변화를 나타낸도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 챔버

110 : 코일

120 : 단열재

130 : 자기장발생부

140 : 전원공급부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10> 본 발명은 발열코일에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 환자의 혈관내부에 삽입되어 혈류의 흐름을 차단시킴과 동시에 외부와의 전기적인 접촉없이 외부자기장과 상호작용하여 자체적으로 발열되어 생체시술부위의 온도를 일정한 수준으로 유지시켜 병변부위를 치료시키는 발열코일에 관한 것이다.

- <11> 일반적으로 동맥류 등의 혈관질환환자들 및 종양환자들인 경우에는 병변부위의 외과적 시술이 불가능한 경우가 있다. 즉, 혈관질환 환자들 중에서 고혈압이나 심장병등이 있는 사람은 수술적 치료가 불가능하며, 종양환자인 경우에도 수술시 혈액이 과다노출되는 경우에는 수술이 불가능한 경우가 있다.
- <12> 상기의 경우에는 외과적 수술이 불가능하여 병변부위의 혈관에 소정의 코일을 삽입하여 상기 코일이 병변부위로 흐르는 혈류를 차단시킴에 의해 병변부위에 영양분의 공급을 봉쇄시키는 방법으로 병변부위를 치료한다. 상기과 같은 목적으로 사용되는 것이 코일이며, 상기 코일에 대한 종래기술은 대한민국 특허청 공개특허공보 공개번호 특1999-459에 소개되었다.
- <13> 상기 종래기술은 금속코일을 인체의 혈관내에 삽입하여 인체의 혈관을 막음으로써 환자의 질환을 치료하고자 하는 방법으로 구성되었다.
- <14> 그러나 상기 종래기술은 금속코일을 인체내부에 삽입하여 혈류를 차단시킴에 의해 소기의 치료목적은 달성할 수 있으나, 종양등의 경우에는 종양의 근본적인 치료없이 단지 종양으로 공급되는 혈류만을 차단하여 근본적인 치료는 되지 못한다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 인체내부의 혈관에 삽입되어 혈관을 흐르는 혈류의 흐름을 차단시킴과 동시에, 외부와의 전기적인 접촉없이 외부자기장의 영향에 의하여 자체적으로 발열되어 혈관 생

체시술부위의 온도를 일정한 수준으로 유지하여 주변조직의 괴사나 생리적 기능을 변화시켜 치료효과를 향상시키는 발열코일을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <16> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 내강에 삽입되는 코일에 있어서, 자기적 성질을 가지는 선재를 열처리하여 나선형 코일형태로 형성시키고, 인체의 혈관에 삽입되어 혈관의 혈류를 차단시킴과 동시에 외부자기장의 변화에 의해 자체적으로 열이 발생되어 발열되는 발열코일을 기술적 요지로 한다.
- <17> 여기서, 상기 선재는 듀플렉스 스테인레스, 니켈-구리합금, 철-니켈합금, 팔라듐-니켈합금, 팔라듐-코발트 합금으로 구성되는 그룹 중 하나로 구성되는 것이 바람직하다.
- <18> 그리고, 상기 선재는 200℃~1500℃에서 열처리되어, 발열코일의 최대발열 온도가 30℃~200℃가 되도록 구성되는것이 바람직하다.
- <19> 이에 따라, 환자의 혈관내에 삽입되어 병변부위로 전달되는 혈류의 흐름을 차단시킴과 동시에 동시에 외부자기장의 변화에 의해 자체 발열됨에 의해 생체시술부위의 종양조직 괴사를 유발시키거나 주변조직의 생리적 기능을 변화시켜 질환의 치료효과를 상승시키는 이점이 있다.
- <20> 본 발명에 대해 상세히 설명하기 전에 본 발명의 자성체가 발열되는 내용에 대한 이론적 배경을 고찰해 보기로 한다.
- <21> 본 발명에 따른 자성체가 발열되는 경우는 크게 두가지로 생각할 수 있다.

<22> 첫째는 자계의 변화에 의한 와전류 즉, 맴돌이 전류에 의해 발생하는 와전류손에 의해 발생하는 열과, 둘째, 자성체로 형성된 자기회로에서 발생하는 히스테르시스손에 의해 발생하는 열이다.

<23> 상기 와전류는 일반적으로 도체내를 관통하는 자속이 변화하던가 또는 자속과 도체가 상대적으로 운동하여 도체내의 자속이 시간적으로 변화를 일으키면 이 변화를 막기위하여 도체내에 국부적으로 형성되는 임의의 폐회로를 따라 전류가 유도되는 데 이 전류를 와전류라고 한다. 상기의 와전류가 발생되면 정상전류분포에 영향을 주게되며 동시에 와전류에 의한 주열열이 발생되어 전력의 손실을 유발하게 되어 와전류손이 발생된다.

<24> 반지름이 a , 길이 l , 체적 $V(=\pi a^2 l)$, 저항률 ρ 를 갖는 원주의 추방향으로 자속밀도 $B=\sin \omega t$ 의 자계를 가했을 때 반지름 $r(<a)$ 의 단면적을 관통하는 자속 Φ 는 $\Phi=\pi r^2 B_m \sin \omega t$ 이므로 원주방향으로 유기되는 기전력은

$$\text{<25> } e = -\frac{d\Phi}{dt} = -\pi r^2 \omega B_m \cos \omega t$$

<26> 로 되므로 반지름 r 의 위치에 다른 미소두께 dr 인 원통을 고려하면 이 원주에 흐르는 와전류 di 에 대한 저항 $dR = 2\pi r \rho / l dr$ 로 주어진다. 따라서,

$$\text{<27> } dI = \frac{e}{dR} = -\frac{\omega l B_m \cos \omega t}{2\rho} r dr$$

<28> 이므로 와전류 I 는 아래의 식과 같이 주어진다.

<29>

$$I = \int_0^a dl = -\frac{\omega a^2 l B_m}{4\rho} \cos \omega t$$

<30>

이때 전류의 실효값 I_e

<31>

$$I_e = \frac{\omega a^2 l B_m}{4\sqrt{2}\rho}$$

<32>

로 표시된다. 따라서 두께 dr 의 원통 중에서 손실되는 전력 dp 는 $dp =$

$(dl)^2 dr = (\pi/2\rho) \omega^2 l B_m^2 \cos^2 \omega t r^3 dr$ 이므로 손실된 전력 P 는 아래와 같이 주어진다.

<33>

$$p = \int_0^a dp = \frac{\pi}{8\rho} \omega^2 a^4 B_m^2 \cos^2 \omega t$$

<34>

로 주어지며, 반주기에 대한 평균전력 P_m 은

<35>

$$P_m = \frac{\omega}{\pi} \int_0^{\pi/\omega} P dt = \frac{\omega^3 a^4 B_m^2 V}{16\pi\rho} \int_0^{\pi/\omega} (1 + \cos 2\omega t) dt = \frac{(\pi f a B_m)^2}{4\rho} V [W]$$

<36>

로 표현 할 수 있다.

<37>

그리고 평균전력 P_m 은 와전류에 의해 발생하는 와전류손 P_e 와 동일한 바,

단위체적당 발생하는 와전류손은

<38>

$$P_e \propto \sigma f^2 B_m^2 [w]$$

<39>

로 나타난다. 여기서 σ [mho/m]는 철심의 전도율이고, f [Hz]는 주파수이며

, B_m [wb/m²]은 최대자속밀도이다.

<40> 다음은 자기회로에서 발생하는 히스테리시스손에 관한것으로, 자기회로의 일부에 코일을 감고 전류를 흘리면 직류회로의 기전력에 해당되는 기전력이 발생 되고 전기저항에 상당하는 것이 자기저항으로서 자성체에 자기저항을 형성시킨다.

<41> 길이 l , 단면적 S 및 투자율 μ 의 자성체내의 자계를 H_m 이라 하면 자성체내의 자속밀도는 $B_m = \mu H_m$ 으로 주어지므로 단면 S 를 통과하는 자속은 아래의 식과 같이 주어진다.

<42> $\Phi = B_m S = \mu H_m S [\text{wb}]$

<43> 자성체의 양단간의 자위차는

<44> $U = H_m l$

<45> 로 주어지고 자위차 U 를 자속 Φ 로 나누면

<46> $R_m = U / \Phi = 1 / (\mu S) [\text{AT/wb}]$

<47> 로 주어진다. 여기서 R_m 은 자기저항이고 단위는 $[\text{AT/wb}]$ 이다.

<48> 따라서 자성체의 자기저항은 길이 l 에 비례하고 투자율 μ 와 단면적 S 의 곱에 반비례한다. 그리고 자기저항 R_m 의 역수를 퍼미넌스(permenance)라 한다.

<49> 따라서 위의 식에서 다음식이 얻어진다.

<50> $U = R_m \Phi [\text{AT}]$

<51> 이것을 자기회로에 있어서의 옴의법칙 이라하며 자성체내의 에너지밀도는 아래와 같이 주어지므로

<52> $w = 1/2 H_m R_m$

- <53> 이므로 자성체 전체에 축적되는 에너지 W 는 에너지밀도 w 에 자성체의 체적을 곱하면 얻어진다. 즉
- <54> $W = wIS = 1/2 H_m IB_m S$
- <55> 로 주어지게 되어 히스테리시스손을 의미하게된다.
- <56> 따라서 자성체내에서의 히스테리시스손은 자속이 통과하는 자성체의 체적에 비례함을 알 수 있다.
- <57> 위에서 본 바와 같이 자성체인 경우에는 외부자기장의 영향에 의해 와전류손과 히스테리시스손이 발생되어 자성체 자체가 발열됨을 알수 있다.
- <58> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명을 상세히 설명한다.
- <59> 도1은 발열코일의 형상을 나타낸도이고, 도2는 발열량 측정장치도이고, 도3은 코일의 직경에 따른 발열특성을 나타낸도이고, 도4는 코일의 직경에 따른 발열속도를 나타낸도이다.
- <60> 도1에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 발열코일은 나선형 코일형상이며 혈관내에 삽입되어 혈관을 통해 흐르는 혈류를 차단시킴과 동시에 내식성이 우수하고 생체적합성을 가지며, $200^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$ 에서 어닐링하여 α 상과 γ 상 또는 마르텐사이트 상을 가지는 듀플렉스 스테인레스 스틸, 니켈-구리합금, 철-니켈합금 및 팔라듐-코발트 합금등의 와이어가 이용된다. 그리고 상기 발열코일의 외표면상에는 융털이 형성되어 혈류의 흐르를 차단시킨다.

- <61> 상기 나선형 코일형상의 발열코일 형성은 소정길이를 가지는 와이어를 이용하여 코일형태로 감음과 동시에 나선형으로 재차 감기는 형태로 구성되며 유연성이 있도록 구성시킨다.
- <62> 여기서 상기 듀플렉스 스테인레스 스틸와이어인 경우, α 상과 마르텐사이트상은 자성체상을 나타내며 γ 상은 비자성체 상을 나타낸다.
- <63> 상기 자성체상 및 비자성체상의 도메인포션은 상기의 열처리 과정에 의해 조절된다. 즉, 상기 열처리과정을 거침에 의해 상기 자성체 물질내부의 자성체상과 비자성체상의 도메인 포션을 조절시키게 된다.
- <64> 상기 α 상 및 마르텐사이트 상은 자성체상을 나타내는 바, 상기 α 상과 마르텐사이트상 도메인에서는 외부자기장의 변화에 의해 와전류손 및 히스테리시스 손에 의한 발열이 병행됨에 의해 발열량이 많아지며 γ 상인 경우 비자성체상을 나타내게되어 상기 γ 상의 도메인에서는 와전류손에 의한 발열만이 존재하므로 발열량이 적어진다.
- <65> 따라서 본 발명의 듀플렉스 스테인레스 스틸에서는 상기 자성체상과 비자성체상의 도메인 포션을 열처리과정을 통하여 조절시킴에 의해 와이어에서 발열되는 발열량을 제어시킨다.
- <66> 또한 상기 철-니켈 합금인 경우에는 니켈함량을 변화시키거나 상기온도에서 열처리함에 의해 자성체의 투자율이 변화된다. 외부자기장이 가해지는 경우 자기장의 변화에 따라 발열량을 제어 할 수 있다는 것이다.

- <67> 이하에서는 듀플렉스 스테인레스 스틸로 제작되는 발열코일에 대해 설명한다.
- <68> 상기 듀플렉스 스테인레스 스틸와이어로 제작된 발열코일은 자성천이온도이하에서는 위에서 설명한 바와 같이 α 상 및 마르텐사이트 상인 자성체 상이 존재하게 높은투자율을 나타내어 외부자기장이 가해지는 경우 많은 양의 발열을 하게 되며, 자성천이온도이상이 되면 비자성체상인 γ 상만이 존재하게 되어 발열코일은 더 이상 가열되지 못하고 냉각이 된다. 냉각이 진행되면 발열코일은 잃어버렸던 자성 즉 자성체상으로 상전이 되어 투자율을 회복하게 되고 발열코일은 재가열되어 온도가 상승하게 된다. 이러한 과정이 반복되면서 발열코일은 일정한 온도를 유지하게 된다. 이하 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- <69> 먼저 본 발명의 나선형 발열코일을 구성하기전 단계인 코일의 발열특성에 관하여 먼저 알아보기로 한다.
- <70> 소정길이와 직경을 가지는 듀플렉스 스테인레스 와이어를 이용하여 코일이 제작되는 바, 먼저 코일 제작은 상기에서 설명한 열처리 과정을 거친 듀플렉스 스테인레스 재질로 제작되며, 상기 열처리된 듀플렉스 스테인레스 와이어를 코일형태로 감음에 의해 코일이 제작된다. 상기의 코일을 재차 나선형으로 감음에 의해 발열코일이 완성된다. 여기서는 먼저 코일에 대한 발열특성을 알아보기로 한다.
- <71> 상기와 같이 제작된 코일을 이용하여 발열특성 및 발열속도를 측정하였다.

<72> 도2는 발열량 측정장치도로서, 챔버(100) 내부에 수직되게 코일(110)이 위치되며, 챔버(100)내부에는 증류수가 충전된다. 그리고 챔버(100)외부는 단열재(120)로 감싸지며 챔버(100)와 소정이격되어 자기장 발생부(130)가 상기 챔버(100)를 감싸는 형태로 설치되어 전원공급부(140)의 전원을 공급받아 자기장을 발생시킨다.

<73> 상기 자기장 발생부(130)의 작동에 의해 상기 코일(110)에는 자체열이 발생되어 가열된다. 온도측정은 열전대를 이용하여 4군데에서 온도데이터를 획득하여 평균값을 낸것이다.

<74> 표1은 본 발명의 코일의 직경에 따른 발열특성 및 발열속도를 나타낸표이고 도3은 코일의 직경에 따른 발열특성을 나타낸도이다.

<75> 【표 1】

시편명	시편의 치수			최대온도(℃)	발열속도(℃)
	직경(mm)	높이(mm)	무게(g)		
ds05	0.49	24.9	0.04	67.4	2
ds06	0.59	24.5	0.05	93.3	4.7
ds07	0.69	25.0	0.07	95.2	7.7
ds08	0.79	24.7	0.09	83	2.1
ds09	0.89	25.5	0.12	97.9	4
ds10	0.99	24.4	0.15	100.8	8.3
ds12	1.19	25.8	0.19	101.1	17.6

<76> 표1 및 도3에서 보는 바와 같이, 본 발명에 다른 코일은 코일의 직경이 굵을수록 최대온도가 높다는 것을 알 수 있다. 즉, 발열량이 많음을 의미한다.

- <77> 도4는 직경에 따른 발열속도를 나타낸도로서, 직경이 클수록 발열속도가 대체로 빠름을 알 수 있다.
- <78> 즉, 상기의 현상은 위에서 살펴본 바와 같이 히스테리시스손이 와이어의 단면적에 비례하므로 나타나는 현상이다.
- <79> 따라서 위에서 살펴본 바와 같이 소정의 열처리 과정을 거친 와이어를 이용하여 제작된 코일은 직경에 따라서 외부자기장에 반응하여 나타나는 최대발열온도가 달라지며 직경을 조절시킴에 의해 사용자가 원하는 최대발열온도를 제어할 수 있다는 것을 의미한다. 즉, 치료하고자하는 부위의 온도를 일정하게 유지할 수 있다는 의미이다. 상기와 같은 코일을 재차 나선형으로 감음에 의해 발열코일이 완성되며 상기의 발열코일이 인체의 혈관내에 직접삽입된다. 그리고 상기 발열코일의 각각의 코일부에는 용털이 결합되어 상기 발열코일이 혈관에 삽입되는 경우 용털이 혈관을 용이하게 폐쇄시키는 역할을 한다.
- <80> 여기서 상기 코일을 나선형으로 제작하여 완성된 발열코일의 발열특성은 상기 단순코일의 결과와 거의 유사하였다. 그 이유는 단순코일의 단면을 통과하는 자기장이나 발열코일의 단면을 통과하는 자기장의 양이 비슷한 것에 기인된 것이다.
- <81> 상기의 구성에 의한 작동효과는 후술하는 바와 같다.
- <82> 먼저 사용자는 소정의 길이를 가지는 듀플렉스 스테인레스 와이어를 소정길 이로 절단한다. 상기 절단된 와이어를 $200^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$ 에서 어닐링하면 자성체상인 α 상과 마르텐사이트 상의 도메인 포션과 비자성체상인 γ 상의 도메인 포션이

변화되어 투자율이 변화되며, 자성천이온도가 변하게 되어 외부자기장 인가시 발열온도가 30℃~200℃를 유지하는 듀플렉스 스테인레스 와이어가 완성된다. 즉, 상기 듀플렉스 스테인레스 와이어를 열처리함에 의해 발열온도의 제어가 가능하다.

<83> 상기 절단된 와이어를 이용하여 코일형상으로 감음에 의해 코일이 제작되며 상기 제작된 코일을 재차 나선형으로 감음과 동시에 코일의 표면에 융털을 부착시킴에 의해 발열코일이 완성된다.

<84> 한편 위에서는 와이어를 절단하여 열처리 한 후에 발열코일을 구성하는 형태로 설명하였으나, 와이어를 절단하여 발열코일을 제작한 다음 열처리를 하여도 동일한 결과가 나타났다.

<85> 상기 완성된 발열코일 치료하고자 하는 인체내부의 혈관에 삽입시킨다. 발열코일이 삽입되면 발열코일의 구조 및 발열코일의 융털에 의해 혈관은 폐쇄되어 혈류의 흐름이 차단된다. 그리고 발열코일이 삽입된 혈관주위에 외부자기장을 가해줌과 동시에 외부자기장을 변화시키게 되면 상기 발열코일이 외부자기장의 영향에 의해 발열되어 소정의 온도에 도달하게 된다. 따라서 온열치료에 의해 혈관내부의 종양조직의 괴사를 유발시키거나 혈관 주변조직의 생리적 기능을 변화시켜 질환의 치료효과를 상승시킨다.

<86> 다음은 철-니켈 합금으로 형성된 스틸와이어로 제작된 발열코일에 관한 것이다.

<87> 상기 철-니켈합금인 경우에도 위에서 설명한 바와 같은 동일 한 열처리 과정을 거치게 되며, 동일한 형태의 발열코일을 제작하였다.

<88> 도5에 도시된 바와 같이 열처리 과정을 거친 철-니켈 합금인 경우에 니켈함량이 증가함에 의해 투자율이 커짐을 알 수 있다. 즉, 니켈함량이 증가하면 발열량이 상대적으로 많다는 것을 의미한다.

<89> 또한 특정온도에 도달하게 되면 투자율이 급격히 감소하게 됨을 알 수 있으며, 이것은 철-니켈합금의 자성천이온도에 도달함을 알 수 있다. 즉, 자성천이온도에 도달하기까지는 철-니켈합금이 외부자기장에 의해 발열된다는 것을 의미하며 자성천이온도에 도달하면 발열량이 급격히 감소한다는 것을 의미한다.

<90> 따라서 상기의 성질을 가지는 철-니켈합금을 이용하여 발열코일을 제작한 결과 위에서 설명한 듀플렉스 스테인레스 스틸와이어로 제작된 발열코일과 거의 유사한 성질을 가지는 것으로 나타났다.

【발명의 효과】

<91> 상기의 구성에 의한 본 발명은 병변부위의 혈관내부에 삽입되어 혈관을 폐쇄시켜 혈류의 흐름을 차단시키고, 외부와의 전기 접촉없이 외부자기장에 반응하여 발열됨에 의해 혈관내부 종양조직의 괴사를 유발시키거나 생체조직의 생리적 변화를 유발시켜 치료기능을 발휘하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

내강에 삽입되는 코일에 있어서,

자기적 성질을 가지는 선재를 열처리하여 나선형 코일형태로 형성시키고,
인체의 혈관에 삽입되어 혈관의 혈류를 차단시킴과 동시에 외부자기장의 변화에
의해 자체적으로 열이 발생되어 발열됨을 특징으로 하는 발열코일.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 선재는 듀플렉스 스테인레스, 니켈-구리합금, 철-니
켈합금, 팔라듐-코발트 합금으로 구성되는 그룹 중 하나로 구성됨을 특징으로 하
는 발열코일.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 선재는 200℃~1500℃에서 열처리됨을 특징으로 하는
발열코일.

【청구항 4】

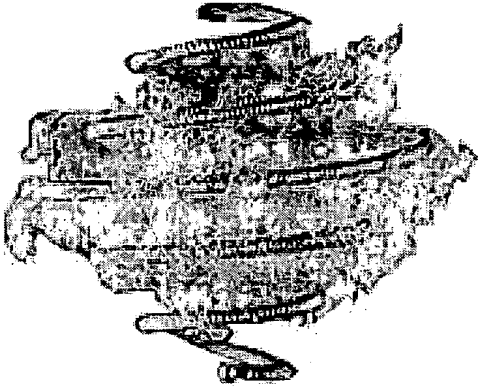
제1항에 있어서, 상기 발열 코일은 최대발열온도가 30℃~200℃가 됨을 특
징으로 하는 발열코일.

【청구항 5】

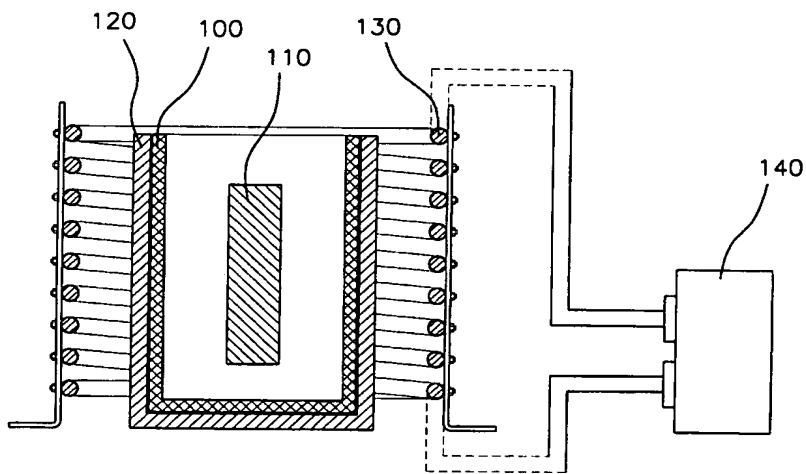
제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 발열코일은 발열코일
에 용털이 형성됨을 특징으로 하는 발열코일.

【도면】

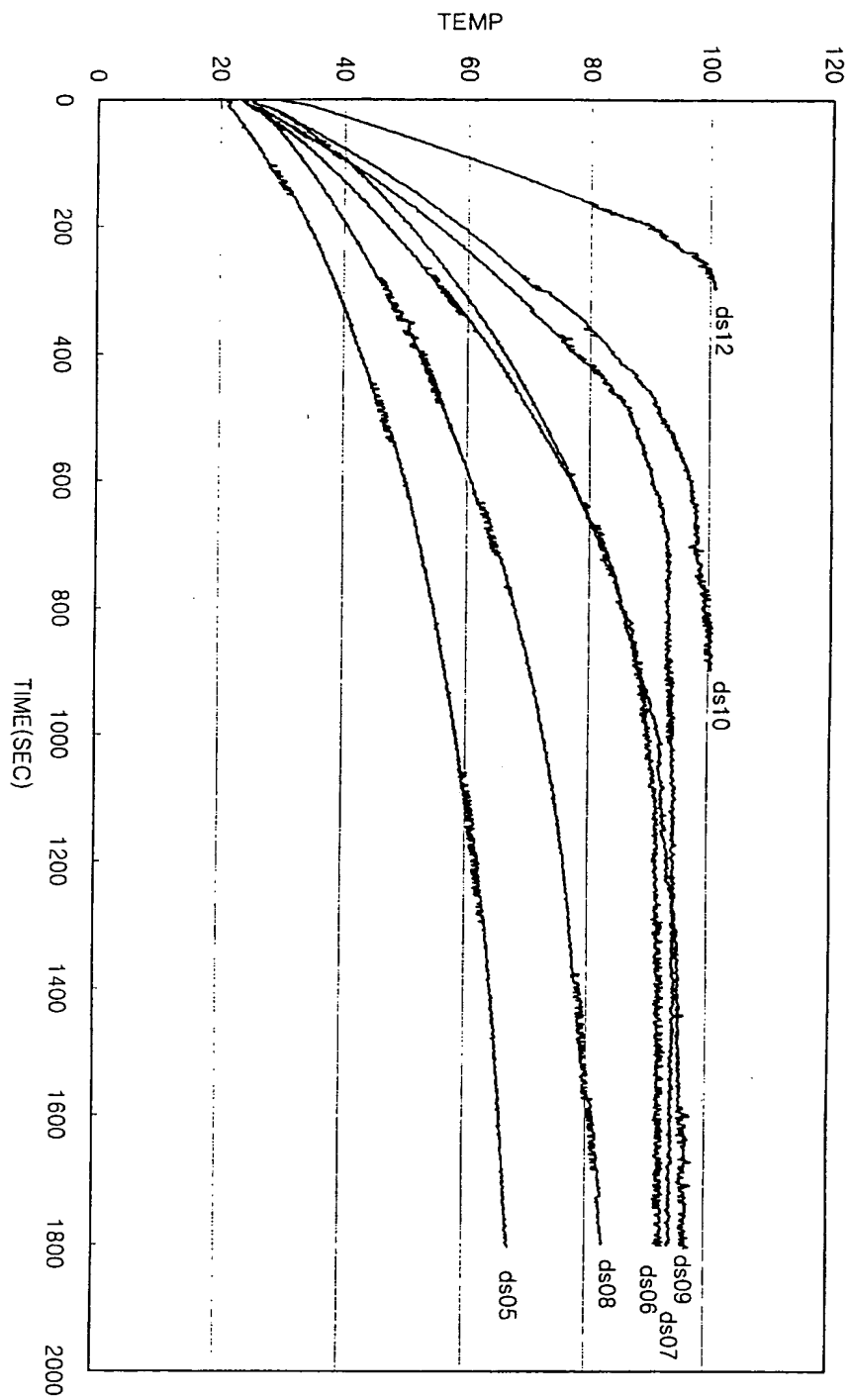
【도 1】



【도 2】



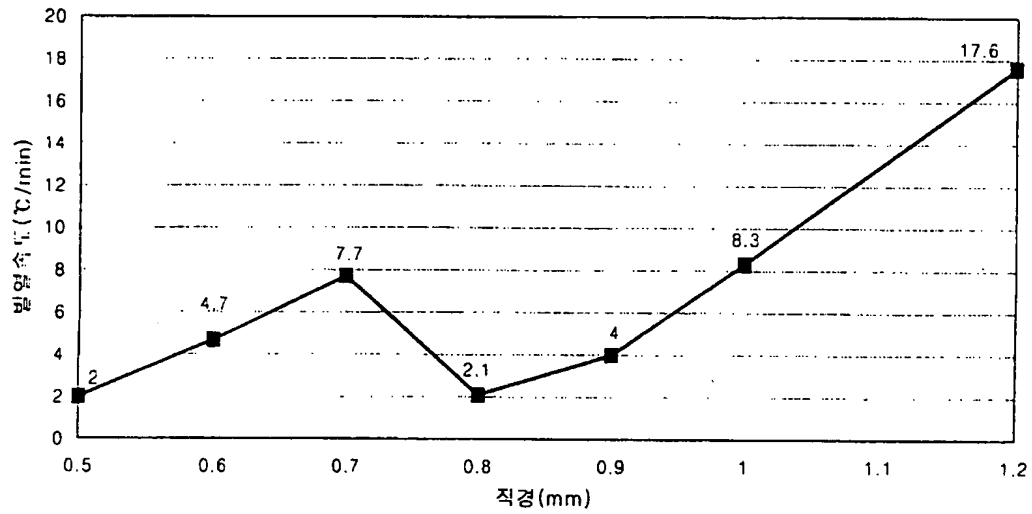
【표 3】



시간에 따른 발열온도의 변화

【도 4】

직경에 따른 발열속도의 변화



【도 5】

